

Agentes Autónomos e Sistemas Multi-Agente (AASM)

Ano Lectivo 2007/2008

Laboratório 1 – Introdução a Sistemas Multi-Agente

1. Loading Docks

O Loading Docks é um cenário de estudo usado em sistemas multi-agentes. Este cenário retrata um armazém onde são usados robots (agentes) com o objectivo de arrumar caixas, previamente colocadas numa rampa, em prateleiras próprias.

O armazém do Loading Docks consiste numa área rectangular, onde estão dispostas prateleiras de diferentes cores e uma rampa onde as caixas que devem ser arrumadas são inicialmente colocadas. O chão do armazém é representado por uma grelha rectangular.

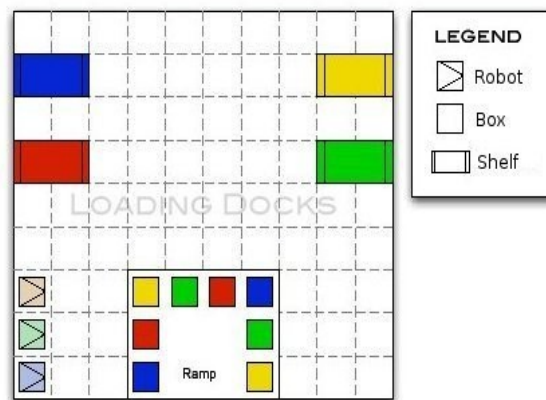


Figura 1 – A situação inicial do cenário Loading Docks.

Todos os objectos no mundo (incluindo os agentes) têm uma forma regular, pelo que cada um destes elementos é mapeado em unidades da grelha. A Figura 1 ilustra o cenário em questão na situação inicial.

Neste cenário encontramos quatro tipos de entidades diferentes:

1. **Robot:** é representado no mundo por um agente que tem por objectivo transportar as caixas a partir da rampa e arrumá-las nas prateleiras existentes. Cada agente ocupa uma unidade da grelha em cada instante. O agente tem uma orientação e pode olhar para a célula da grelha que tem à sua frente (definida pela sua orientação actual). O agente pode ainda observar o seu próprio estado de modo a saber se está ou não a transportar uma caixa e de que cor é a caixa que transporta.
2. **Rampa:** é um objecto estático (não pode mudar de posição) onde são depositadas as caixas inicialmente. O armazém contém apenas uma rampa com capacidade para sustentar 8 caixas.
3. **Prateleira:** é um objecto estático caracterizado por uma cor onde são arrumadas as caixas. As caixas só podem ser arrumadas em prateleiras de cor igual (e.g., as caixas vermelhas só podem ser arrumadas nas prateleiras vermelhas). O mundo contém 4 prateleiras com capacidade para duas caixas.

4. **Caixa:** é um objecto transportável inicialmente colocado na rampa. As caixas podem ser transportadas pelos agentes e colocadas nas prateleiras.

O agente pode avançar uma célula de cada vez no sentido da sua orientação. No entanto não se pode movimentar para uma célula ocupada (por outro agente ou objecto) nem sair fora dos limites do armazém.

O agente pode rodar e mudar a sua orientação 90° para a esquerda ou para a direita.

Um agente que não transporte qualquer caixa pode apanhar uma caixa da rampa desde que esta esteja na célula directamente à sua frente. Um agente pode apenas transportar uma caixa de cada vez e só a pode largar na respectiva prateleira (não se podem largar caixas no chão do armazém). Os agentes não podem trocar caixas entre si. Para arrumar uma caixa na prateleira o agente precisa de estar situado em frente à prateleira. O agente coloca a caixa na célula à sua frente, por isso tem de estar correctamente orientado para a arrumar e em frente a uma posição livre da prateleira.

O objectivo é alcançado quando todas as caixas estão arrumadas nas prateleiras da cor correspondente e os agentes posicionados na sua localização inicial.

2 Exercícios

Após a leitura cuidada da descrição do cenário Loading Docks responda às seguintes questões:

1. Caracterize o ambiente descrito no cenário.
2. Caracterize os agentes (robots) descritos no cenário, admitindo que não possuem estado interno.
3. Determine o conjunto de sensores e actuadores necessários para os agentes conseguirem resolver o problema.
4. Defina as regras de comportamento para um agente reactivo.
5. Discuta alguns dos problemas do agente proposto na alínea anterior.
6. Analise possíveis melhoramentos ao agente proposto na alínea 4 se acrescentar um estado interno.